



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 18 921 T2 2004.09.09**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 895 791 B1**

(51) Int Cl.⁷: **A63B 37/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 18 921.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 306 346.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **07.08.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.02.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **15.10.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.09.2004**

(30) Unionspriorität:

22760997 08.08.1997 JP

30797197 22.10.1997 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Bridgestone Sports Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

**Higuchi, Hiroshi, Chichibu-shi, Saitama-ken, JP;
Ichikawa, Yasushi, Chichibu-shi, Saitama-ken, JP;
Yamagishi, Hisashi, Chichibu-shi, Saitama-ken,
JP; Hayashi, Junji, Chichibu-shi, Saitama-ken, JP;
Kawata, Akira, Chichibu-shi, Saitama-ken, JP**

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **Mehrteiliger, fester Golfball**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft einen mehrteiligen, festen Golfball, der einen festen Kern enthält, welcher letzterer von einer Umhüllung mit einer inneren und mit einer äußeren Schicht umgeben ist.

[0002] Jüngst sind Golfbälle mit verschiedenen Strukturen vorgeschlagen worden. Insbesondere sind viele Vorschläge unterbreitet worden in Bezug auf feste bzw. massive Golfbälle, unter anderen auch mehrteilige, feste Golfbälle, die einen festen Kern aufweisen, welcher mit einer Umhüllung aus einer Vielzahl von Schichten bedeckt ist, in Funktion der Aspekte der Flugentfernung, der Kontrolle (oder der Dreh- bzw. Spingeschwindigkeit) und des Gefühles bzw. Feelings (siehe JP-A 244174/1992, 142228/1994, 24084/1995, 24085/1995 und 10358/1997).

[0003] Nichtsdestotrotz besteht der Wunsch über einen mehrteiligen, festen Golfball zu verfügen, der sowohl über ein verbessertes Flugverhalten, eine überlegene Spineigenschaft und ein gutes Feeling auf Holz, Eisen und Putterschlägern als auch über einen guten Widerstand gegenüber Verkratzungen und über eine lange Lebensdauer verfügt.

[0004] GB2278609 offenbart einen mehrschichtigen Golfball, welcher sich zusammensetzt aus einem Kern, einer inneren Deckschicht und einer äußeren Deckschicht. Die innere Deckschicht besteht aus einem hochsauren Ionomer oder einer hochsauren Ionomermischung, welche ein Füllelement mit enthalten kann oder auch nicht. Die äußere Deckschicht besteht aus einem weichen Ionomer mit einem sehr niedrigen Modul oder aus einer Ionomermischung oder aus einem nicht ionomeren, thermoplastischen Elastomer, wie etwa Polyurethan, Polyester oder Polyesteramid.

[0005] US4919434 offenbart einen Typ eines aus zwei Teilen bestehenden, festen Golfballs, welcher dadurch hergestellt wird, dass ein fester Kern mit einem thermoplastischen Harzüberzug umgeben wird. Die Umhüllung umfasst eine innere und eine äußere Schicht. Die Schicht kann aus einem Ionomerharz bestehen. Die äußere Schicht kann aus einem Ionomerharz oder einem Polyesterelastomer bestehen.

[0006] Aufgrund von extensiven Untersuchungen zur Verwirklichung des obigen Wunsches, haben wir herausgefunden, dass es bei einem mehrteiligen, festen Golfball, welcher einen festen Kern und eine Umhüllung mit zwei inneren und äußeren den Kern umgebenden Schichten enthält, wirksam ist, wenn der feste Kern relativ weich ausgebildet ist, die innere Deckschicht hauptsächlich aus einem Ionomerharz hergestellt ist, die äußere Deckschicht hauptsächlich aus einem thermoplastischen Polyurethanelastomer hergestellt ist, die innere Deckschicht eine Shore D Härte von 28 bis 58 besitzt und die äußere Deckschicht eine Shore D Härte von 30 bis 55 besitzt.

[0007] Spezifisch gesehen liefert die vorliegende Erfindung:

1. Einen mehrteiligen festen Golfball, welcher einen festen Kern sowie eine Umhüllung mit einer inneren und einer äußeren den Kern umgebenden Schicht umfasst, wobei der feste Kern unter einer aufgetragenen Belastung von 100 kg eine Verformung von mindestens 2,4 mm aufweist, und wobei eine jene äußere Schicht im Wesentlichen aus einem thermoplastischen Polyurethanelastomer besteht, Golfball welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass die innere Deckschicht im Wesentlichen aus einem Ionomerharz und aus einem Olefinelastomer in einem Gewichtsverhältnis zwischen 40 : 60 und 95 : 5 besteht und eine Shore D Härte von 28 bis 58 besitzt, und wobei die äußere Deckschicht im Wesentlichen aus einem thermoplastischen Polyurethanelastomer besteht und eine Shore D Härte von 30 bis 55 besitzt.
2. Den Golfball gemäß (1), bei welchem der äußeren Deckschicht ein Ionomerharz mit einer Shore D Härte von mindestens 55 beigemischt ist, dies in einem Verhältnis von weniger als 70 Gewichtsteilen auf 100 Gewichtsteile des thermoplastischen Polyurethanelastomers.
3. Den Golfball gemäß (1) oder (2), bei welchem der Ball als ein Ganzes über ein Trägheitsmoment von mindestens 83 g-cm² verfügt.
4. Den Golfball gemäß irgendeinem der Punkte (1) bis (3), bei welchem 1 bis 30 Gew.-% eines anorganischen Füllelementes zu der äußeren Deckschicht hinzugefügt werden.
5. Den Golfball gemäß irgendeinem der Punkte (1) oder (4), bei welchem 1 bis 30 Gew.-% eines anorganischen Füllelementes zu der inneren Deckschicht hinzugefügt werden.
6. Den Golfball gemäß irgendeinem der Punkte (1) oder (5), bei welchem die äußere Deckschicht ein spezifisches Gewicht von 1,05 bis 1,4 aufweist.
7. Den Golfball gemäß irgendeinem der Punkte (1) oder (6), bei welchem die innere Deckschicht ein spezifisches Gewicht von 0,8 bis 1,2 aufweist.
8. Den Golfball gemäß irgendeinem der Punkte (1) oder (7), bei welchem der besagte Kern ein spezifisches Gewicht von 0,9 bis 1,3 aufweist.
9. Den Golfball gemäß irgendeinem der Punkte (1) oder (8), bei welchem die äußere Deckschicht ein Normalmaß von 0,5 bis 2,5 mm aufweist, die innere Deckschicht ein Normalmaß von 0,5 bis 3,0 mm aufweist und die Umhüllung ein totales Normalmaß von 1,0 bis 5,5 mm aufweist.

[0008] Der Golfball der Erfindung weist die Kennzeichen einer erhöhten Flugweite, einer überlegenen Kon-

trolle auf Eisenschlägern, eines guten Gefühls bei Schlägen mit irgendwelchen Schlägern aus Holz, Eisen und bei Putterschlägern, eines hohen Widerstandes gegenüber Verkratzungen bei Kontrollschlägen mit einem Eisenschläger und das Kennzeichen einer guten Haltbarkeit auf.

[0009] Die Erfindung wird jetzt bis in weiterreichende Einzelheiten beschrieben. Der mehrteilige, feste Golfball gemäß der Erfindung besitzt einen festen Kern und eine den Kern umgebende Umhüllung einer Zweischichtstruktur mit einer inneren und einer äußeren Deckschicht.

[0010] Der hier verwendete feste Kern wird im Wesentlichen aus einer Gummigrundlage hergestellt. Naturgummi und/oder synthetisches Gummi, welches in herkömmlichen festen Golfbällen verwendet wird, kann als die Gummigrundlage verwendet werden, obwohl 1,4-Polybutadien mit mindestens 40% einer cis Struktur besonders in der Praxis der Erfindung bevorzugt wird. Hierin können Naturgummi, Polyisoprengummi, Styrenbutadiengummi oder dergleichen mit dem Polybutadiengummi vermischt werden, wenn dies erwünscht ist.

[0011] Spezifischer gesehen erhält man den festen Kern des Golfballs gemäß der Erfindung auf herkömmlichen Wegen, indem man die Bedingungen der Vulkanisation und das Mischungsverhältnis anpasst. Im Allgemeinen enthält der feste Kern der Zusammensetzung eine Grundlagenschicht Gummi, ein vernetzendes Hilfsmittel, einen co-vernetzenden Zusatzstoff, ein inertes Füllelement usw. Die verwendete Grundlagenschicht aus Gummi kann das oben erwähnte Naturgummi und/oder Synthetikgummi sein. Der vernetzende Zusatzstoff wird beispielhaft dargestellt durch organische Peroxide wie Dicumylperoxid und Di-t-butylperoxid, wobei Dicumylperoxid besonders bevorzugt wird. Die Menge des beigemischten, vernetzenden Zusatzstoffes beträgt gewöhnlich 0,5 bis 2,0 Gewichtsteile bezogen auf 100 Gewichtsteile der Grundlagenschicht aus Gummi.

[0012] Der co-vernetzende Zusatzstoff ist nicht kritisch und wird exemplarisch dargestellt durch Metallsalze ungesättigter Fettsäuren, besonders durch Zink- und Magnesiumsalze ungesättigter Fettsäuren mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen (z. B. Acrylsäure und Methacrylsäure), wobei Zinkacrylat besonders bevorzugt wird. Die Menge des beigemischten, co-vernetzenden Zusatzstoffes beträgt 10 bis 50 Gewichtsteile, vorzugsweise 20 bis 48 Gewichtsteile bezogen auf 100 Gewichtsteile der Grundlagenschicht aus Gummi.

[0013] Beispiele des inertes Füllstoffes schließen mit ein; Zinkoxid, Bariumsulfat, Siliciumdioxid, Calciumcarbonat und Zinkcarbonat, wobei Zinkoxid und Bariumsulfat gewöhnlich verwendet werden. Die Menge des beigemischten Füllelementes wird bestimmt durch das spezifische Gewicht des Kerns und der Umhüllung, durch die Gewichtsspezifikation des Balles usw. und sie ist nicht kritisch, obwohl sie gewöhnlich 3 bis 30 Gewichtsteile bezogen auf 100 Gewichtsteile der Grundlagenschicht aus Gummi ausmacht. Es versteht sich, dass in der Praxis der Erfindung dem festen Kern eine optimale Härte gegeben wird durch ein geeignetes Anpassen der beigemischten Menge an Zinkoxid und Bariumsulfat.

[0014] Eine Zusammensetzung des festen Kernes wird hergestellt, indem man die oben erwähnten Komponenten in einem herkömmlichen Mischer wie etwa in einem Banbury Mischer und in einer Walzenmühle durch Kneten mischt, und die Zusammensetzung wird dann durch Formpressen oder durch Spritzgussformen in einem Formkern verarbeitet. Die Formmasse wird dann in einem festen Kern ausgehärtet, indem sie bei einer Temperatur erhitzt wird, welche ausreichend hoch ist, damit der vernetzte Zusatzstoff und der co-vernetzte Zusatzstoff wirksam funktionieren (zum Beispiel etwa 130 bis 170°C, wenn Dicumylperoxid und Zinkacrylat jeweils als Vernetzungsstoff bzw. als co-vernetzender Zusatzstoff eingesetzt werden).

[0015] Der feste Kern sollte eine Verformung oder eine Deformation von mindestens 2,4 mm aufweisen, vorzugsweise 2,7 bis 7,0 mm, mit einem größeren Vorzug für 2,9 bis 5,5 mm unter einer ausgeübten Belastung von 100 kg. Eine Verformung von weniger als 2,4 mm unter einer ausgeübten Belastung von 100 kg (harter Kern) würde Nachteile ergeben, wie etwa derjenige eines harten Schlaggefühls. Einer zu starken Verformung (einem zu weichen Kern) würde es manchmal nicht gelingen, eine ausreichend große Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes zu ergeben.

[0016] Der feste Kern weist vorzugsweise ein spezifisches Gewicht von 0,9 bis 1,3 auf, insbesondere von 1,0 bis 1,25.

[0017] In der Praxis der Erfindung weist der feste Kern vorzugsweise einen Durchmesser von 30 bis 40 mm auf, insbesondere von 33 bis 39 mm. Auch kann der feste Kern eine mehrschichtige Struktur aufweisen, insofern als er die oben definierte Verformung unter einer ausgeübten Belastung von 100 kg befriedigt.

[0018] Als Nächstes wird die innere Deckschicht hauptsächlich aus einem Ionomerharz gebildet. Das Ionomerharz kann alleine oder in einer Mischung von zwei oder mehr Komponenten verwendet werden und es wird auf der Grundlage der Verwendung ausgewählt, um so der Shore D Härte und dem unten beschriebenen spezifischen Gewicht zu genügen. Zum Beispiel können „Surylyn“ von E.I. duPont, „Himilan“ von Mitsui duPont Polychemicals K.K. und „Iotek“ von Exxon verwendet werden.

[0019] Dieses berücksichtigend können, indem das Ionomerharz mit einem Olefinelastomer gemischt wird, Eigenschaften (z. B. Schlaggefühl und Wiederherstellung) erzielt werden, welche nicht zur Verfügung stehen, wenn dieselben alleine verwendet werden. Das hier verwendete Olefinelastomer enthält ein lineares Polyethylen geringer Dichte, ein Polyethylen geringer Dichte, ein Polyethylen hoher Dichte, ein Polypropylen, mit Gummi verstärkte Olefinpolymere, Flexomere, Plastomere, thermoplastische Elastomere (Styrenblockcopolymere und hydriertes Polybutadien-Ethylen-Propylengummi) auch säureveränderte Produkte, dynamisch vulkanisier-

- te Elastomere, Ethylenacrylate und Ethylenvinylacetate. Zum Beispiel werden „HPR“ von Mitsui duPont Polychemicals K.K. und „Dynalon“ von Nippon Synthetic Rubber K.K. verwendet.
- [0020] Das Mischungsverhältnis des Ionomerharzes zum Olefinelastomer liegt zwischen 40 : 60 und 95 : 5, vorzugsweise zwischen 45 : 55 und 90 : 10, mit einem größeren Vorzug zwischen 48 : 52 und 88 : 12, insbesondere zwischen 55 : 45 und 85 : 15 bezogen auf das Gewichtsverhältnis. Zu geringe Anteile des Olefinelastomers würden zu einem harten Schlaggefühl führen. Andererseits würden zu hohe Anteile des Olefinelastomers die Rückfederung und elastische Verformungsarbeit beeinträchtigen.
- [0021] Es versteht sich, dass ein anderes Polymer mit dem Ionomerharz vermischt werden kann, insofern die Vorteile der Erfindung nicht beeinträchtigt werden.
- [0022] Ferner kann die innere Deckschicht, welche im Wesentlichen aus dem Ionomerharz zusammengesetzt ist, etwa 30 Gew.-% oder weniger eines anorganischen Füllelementes wie Zinkoxid, Bariumsulfat und Titandioxid enthalten. Vorzugsweise beträgt die Menge des Füllelementes 1 bis 30 Gew.-%.
- [0023] Die innere Deckschicht sollte eine Shore D Härte von 28 bis 58 haben, insbesondere von 30 bis 57. Eine Shore D Härte von weniger als 28 würde die Wiederherstellung beeinträchtigen, wobei das Schlaggefühl über den Wert von 58 hinaus verschlimmert werden würde.
- [0024] Weiterhin sollte die innere Deckschicht vorzugsweise ein spezifisches Gewicht von 0,8 bis 1,2 aufweisen, insbesondere von 0,9 bis 1,18.
- [0025] Es sei bemerkt, dass die, die innere Deckschicht vorzugsweise ein Normalmaß von 0,5 bis 3,0 mm aufweist, insbesondere von 0,9 bis 2,5 mm.
- [0026] Andererseits ist die äußere Deckschicht aus einem thermoplastischen Polyurethanelastomer gebildet.
- [0027] Das hier verwendete thermoplastische Polyurethanelastomer weist eine Molekularstruktur auf, die gebildet wird von einer Polyolverbindung mit einem hohen Molekulargewicht, welche einen weichen Abschnitt bedingt, von einem Füllelement aus einer monomolekularen Kette, welche einen harten Abschnitt bedingt, und von einem Diisocyanat.
- [0028] Die Polyolverbindung mit einem hohen Molekulargewicht ist nicht kritisch und sie kann irgendeine sein von Polyesterpolyolen, Polyetherpolyolen, Copolyesterpolyolen und von Polycarbonatpolyolen. Die beispielhaften Polyesterpolyole schließen mit ein Polycaprolactonglykol, Polyethylen-1,4-adipatglykol und Poly(butyl-1,4-adipat)glykol; ein beispielhaftes Copolyesterpolyol ist Poly(diethylenglykoladipat)glykol; ein beispielhaftes Polycarbonatpolyol ist (Hexandiol-1,6-carbonat)glykol; und ein beispielhaftes Polyetherpolyol ist Polyoxytetramethylenglykol. Die Zahl ihres durchschnittlichen Molekulargewichtes liegt bei etwa 600 bis 5.000, vorzugsweise bei 1.000 bis 3.000.
- [0029] Als das Diisocyanat werden vorzugsweise die aliphatischen Diisocyanate verwendet in Anbetracht der Widerstandsfähigkeit gegen Vergilben der Umhüllung. Beispiele schließen mit ein Hexamethylen-diisocyanat (HDI), 2,2,4- oder 2,4,4-Trimethylhexamethylen-diisocyanat (TMDI) und Lysindiisocyanat (LDI). HDI wird besonders bevorzugt für seine Kompatibilität mit einem anderen Harz beim Mischen.
- [0030] Das Füllelement aus einer monomolekularen Kette ist nicht kritisch und kann aus herkömmlichen Polyalkoholen und Aminen ausgewählt werden. Beispiele schließen mit ein 1,4-Butylenglykol, 1,2-Ethylenglykol, 1,3-Propylenglykol, 1,6-Hexylenglykol, 1,3-Butylenglykol, Dicyclohexymethylmethandiamin (hydriertes MDA) und Isophorondiamin (IPDA).
- [0031] Unter den thermoplastischen Polyurethanelastomeren werden solche mit einer $\tan\delta$ Scheiteltemperatur von tiefer als -15°C , insbesondere von -16°C bis -50°C , wie sie durch eine Messung der Viskoelastizität bestimmt wird, vorgezogen, dies angesichts der Weichheit und der Rückfederung und der elastischen Verformungsarbeit.
- [0032] Als das thermoplastische Polyurethanelastomer können solche im Handel erhältlichen Produkte verwendet werden, deren Diisocyanatkomponente aliphatisch ist, zum Beispiel Pandex T7298 (-20°C), T7295 (-26°C) und T7890 (-30°C) (von Dai Nihon Ink Chemical Industry K.K.). Beachte, dass die Zahlen in Klammern jeweils die $\tan\delta$ Scheiteltemperatur darstellen.
- [0033] Zu dem thermoplastischen Polyurethanelastomer kann, wenn notwendig, ein Ionomerharz mit einer Shore D Härte von mindestens 55, vorzugsweise 55 bis 70, mit einem größeren Vorzug von 56 bis 69, hinzugefügt werden, dies in einer Menge von 0 bis 70 Gewichtsteilen, insbesondere von 0 bis 35 Gewichtsteilen bezogen auf 100 Gewichtsteile des thermoplastischen Polyurethanelastomers. Die Rückfederung kann verbessert werden durch Beimischung des Ionomerharzes. Wenn das Ionomerharz beigemischt wird, beträgt seine untere Grenze 1 Gewichtsteil.
- [0034] Weiterhin kann die äußere Deckschicht, welche im Wesentlichen aus dem thermoplastischen Polyurethanelastomer zusammengesetzt ist, 1 bis 30 Gew.-%, insbesondere 1,5 bis 28 Gew.-%, eines anorganischen Füllelementes wie Zinkoxid, Bariumsulfat und Titandioxid enthalten.
- [0035] Die äußere Deckschicht sollte eine Shore D Härte von 30 bis 55 haben, vorzugsweise von 32 bis 54, mit einem größeren Vorzug von 33 bis 53. Eine Shore D Härte von weniger als 30 würde zu einer geringen Wiederherstellung führen, wobei das Schlaggefühl über den Wert von 55 hinaus verschlimmert werden würde.
- [0036] Die äußere Deckschicht sollte vorzugsweise ein spezifisches Gewicht von 1,05 bis 1,4 aufweisen, ins-

besondere von 1,1 bis 1,35.

[0037] Die äußere Deckschicht weist vorzugsweise ein Normalmaß von 0,5 bis 2,5 mm auf, insbesondere von 1,0 bis 2,3 mm.

[0038] Unter dieser Berücksichtigung weisen die inneren und äußeren Deckschichten vorzugsweise ein totales Normalmaß (Normalmaß über die gesamte Umhüllung) von 1,0 bis 5,5 mm auf, insbesondere von 1,5 bis 5,3 mm.

[0039] Es versteht sich, dass die inneren und äußeren Deckschichten mit gut bekannten Techniken hergestellt werden können, wie durch Spritzgießen und Formpressen unter Verwendung von halben Schalen.

[0040] Der so erhaltene mehrteilige, feste Golfball sollte vorzugsweise über ein Trägheitsmoment von mindestens 83 g-cm² verfügen, insbesondere von 83 bis 90 g-cm², gemessen nach dem später beschriebenen Verfahren. Ein Trägheitsmoment von weniger als 83 g-cm² würde zu dem Nachteil führen, dass der Ball, der beim Einlochen rollt, nicht in Gang bleibt.

[0041] Die äußere Deckschicht wird mit Prägewarzen in einer herkömmlichen Art und Weise hergestellt. Unter Berücksichtigung des Durchmessers, des Gewichtes und anderer Parameter wird der Golfball gemäß der Erfindung in Übereinstimmung mit den Golfregeln hergestellt mit einem Durchmesser von nicht weniger als 42,67 mm und mit einem Gewicht von nicht größer als 45,93 Gramm.

[0042] Es ist ein mehrteiliger, fester Golfball beschrieben worden, welcher sich durch die Merkmale einer erhöhten Flugweite, einer überlegenen Kontrolle, eines angenehmen Gefühls und einer verbesserten Haltbarkeit auszeichnet.

BEISPIEL

[0043] Unten werden Beispiele der vorliegenden Erfindung gegeben, zusammen mit vergleichenden Beispielen, dies zum Zwecke der Darstellung und nicht zum Zweck der Begrenzung.

BEISPIELE UND VERGLEICHENDE BEISPIELE

[0044] Feste Kerne der in Tabelle 1 gezeigten Zusammensetzung wurden hergestellt.

TABELLE 1

Feste Zusammensetzung des Kerns (pbw)	Beispiel					Vergleichendes Beispiel					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
Polybutadien*	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Dicumylperoxid	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Bariumsulfat	12,5	7	15,5	8,5	7,8	0	19	21,2	12,9	20,7	10
Zinkoxid	5	5	5	5	5	3,8	5	5	5	5	5
Antioxidans	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Zinksalz von Pentachlorothiophenol	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zinkacrylat	29,6	25,9	23,7	29,6	25,9	39,2	33,3	25,9	34	34	31,8

* Polybutadien: BR01 von Nippon Synthetic Rubber K.K.

[0045] Als Nächstes wurde ein jeder der Kerne mit einer inneren Deckschicht der in Tabelle 2 gezeigten Zusammensetzung mittels Spritzgießverfahren und dann mit einer äußeren Deckschicht der in Tabelle 3 gezeigten Zusammensetzung mittels Spritzgießverfahren umschlossen, womit man dreiteilige Golfbälle mit einem Gewicht und mit einem Durchmesser erhielt, wie sie in den Tabellen 4 und 5 gezeigt sind.

[0046] Die Golfbälle wurden hinsichtlich ihres Trägheitsmomentes, ihrer Flugweite, ihrer Drehgeschwindigkeit, ihres Gefühls, ihres Widerstandes gegenüber Verkratzungen und auf die daraus folgende Haltbarkeit durch die nachfolgenden Tests geprüft. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 4 und 5 gezeigt.

TRÄGHEITSMOMENT

[0047] Es ist gemäß der unten gezeigten Gleichung berechnet worden. Mehr spezifisch ist das Trägheitsmoment ein Wert, welcher berechnet wird aus den Durchmessern (Normalmaße) und aus den spezifischen Gewichten der jeweiligen Schichten, und es kann bestimmt werden aus der folgenden Gleichung unter der An-

nahme, dass der Ball kugelförmig ist. Obwohl der Ball mit Rücksicht auf den Zweck der Berechnung als kugelförmig betrachtet wird, ist das spezifische Gewicht der äußeren Deckschicht geringer als das spezifische Gewicht des äußeren die Umhüllung bildenden Harzes selbst, weil die Prägwarzen auf dem tatsächlichen Ball vorhanden sind. Das spezifische Gewicht der äußeren Deckschicht wird hierbei als ein spezifisches Gewicht einer äußeren Phantomdeckschicht bezeichnet, welche für die Berechnung eines Trägheitsmoments M verwendet wird.

$$M = (\pi/5880000) \times \{(r1 - r2) \times D1^5 + (r2 - r3) \times D2^5 + r3 \times D3^5\}$$

M: Trägheitsmoment (g-cm²)

r1: spezifisches Gewicht des Kerns

D1: Kerndurchmesser

r2: spezifisches Gewicht der inneren Deckschicht

D2: Durchmesser der inneren Deckschicht (der Durchmesser einer Kugel, die man erhält durch Bildung der inneren Deckschicht um den Kern herum)

r3: spezifisches Gewicht der äußeren Phantomdeckschicht

D3: Durchmesser der äußeren Deckschicht (Balldurchmesser)

Man beachte, dass die Durchmesser in mm ausgedrückt sind.

FLUGWEITE

[0048] Unter Verwendung eines Schwingroboters wurde der Ball von einem Driver (#W1, Kopfgeschwindigkeit 45 m/sec) geschlagen, um eine Fortbewegungsentfernung und eine gesamte Entfernung zu messen.

DREHGESCHWINDIGKEIT

[0049] Eine Drehgeschwindigkeit wurde berechnet aus der photographischen Analyse mittels einer Photographie des Verhaltens des Balls unmittelbar nach einer Einwirkung mit dem Wedge (Schläger) #W1 und einem Sandwedge (#SW, Kopfgeschwindigkeit 20 m/sec).

GEFÜHL

[0050] Drei professionelle Golfer schlugen in Wirklichkeit den Ball mit #W1 und einem Putter (#PT), um den Ball hinsichtlich seines Gefühls gemäß den folgenden Kriterien zu untersuchen:

O: weich

Δ: ein bisschen hart

X: hart

WIDERSTAND GEGENÜBER VERKRATZUNGEN

[0051] Unter Verwendung eines Schwingroboters wurde der Ball an zwei willkürlichen Punkten mit einem Sandwedge (#SW, Kopfgeschwindigkeit 38 m/sec) geschlagen. Der Ball wurde an den Schlagstellen visuell untersucht.

O: gut

Δ: mittel

X: schlecht

DARAUS FOLGENDE HALTBARKEIT

[0052] Unter Verwendung eines Schwungrades als Schlagmaschine wurde der Ball wiederholt mit einer Kopfgeschwindigkeit von 38 m/sec geschlagen. Der Ball wurde ausgewertet in Funktion von der Anzahl der Schläge, welche wiederholt wurden, bis der Ball zerbrochen war.

O: gut

X: schlecht

TABELLE 2

innere Deckschicht (pbw)	Shore D	Spezifisches Gewicht	a	b	c	d	e *	f *	g *	h *
HPR AR201	etwa 5	0,96	-	-	20	40	-	-	-	-
Dynalon 6100P	35	0,88	48	30	-	-	-	-	-	-
Hytrel 4047	40	1,12	-	-	-	-	100	-	-	-
PEBAX 3533	42	1,01	-	-	-	-	-	100	-	-
Surlyn AD8511	63	0,94	26	35	40	30	-	-	-	-
Surlyn AD8512	63	0,94	26	35	40	30	-	-	-	-
Himilan 1605	61	0,94	-	-	-	-	-	-	-	50
Himilan 1706	60	0,94	-	-	-	-	-	-	60	50
Surlyn 8120	45	0,94	-	-	-	-	-	-	40	-
Titandioxid	-	4,2	5,1	25	5,1	5,1	0	0	5,1	5,1

[0053]

HPR AR201 Mitsui duPont Polychemicals K.K., säureverändertes thermoplastisches Harz
 Dynalon Nippon Synthetic Rubber K.K., Blockcopolymer, hydriertes Butadienstyrencopolymer
 Hytrel Toray duPont K.K., thermoplastisches Polyesterelastomeren
 PEBAX Atochem, Polyamid elastomer
 Surlyn E.I. duPont, Ionomerharz
 Himilan Mitsui duPont Polychemicals K.K., Ionomerharz
 * Vergleichende Beispiele

TABELLE 3

Äußere Deckschicht (pbw)	Shore D	Spezifisches Gewicht	A	B	C	D *	E *	F *	G *
PANDEX T7890	39	1,16	-	100	80	-	-	-	-
PANDEX T7298	50	1,16	100	-	-	-	-	-	-
Himilan 1605	61	0,94	-	-	10	-	50	-	-
Himilan 1706	60	0,94	-	-	10	-	50	40	70
Surlyn 8120	45	0,94	-	-	-	100	-	60	30
Titandioxid	-	4,2	2,7	2,7	25	5,13	5,13	5,13	5,13

[0054]

PANDEX Dai-Nihon Ink Chemical Industry K.K., thermoplastisches Polyurethanelastomer
 Himilan Mitsui duPont Polychemicals K.K., Ionomerharz
 Surlyn E.I. duPont, Ionomerharz
 * Vergleichende Beispiele

TABELLE 4

		Beispiel				
		1	2	3	4	5
Fester Kern	Gewicht (g)	29,63	28,11	27,76	28,36	28,46
	Durchmesser (mm)	36,60	36,40	35,80	36,30	36,50
	Verformung @100kg (mm)	3,50	4,00	4,30	3,50	4,00
	Spezifisches Gewicht	1,154	1,113	1,156	1,132	1,118
Innere Deckschicht	Typ	a	b	c	d	a
	Shore D Härte	51	56	53	41	51
	Spezifisches Gewicht	0,95	1,09	0,98	0,98	0,95
	Normmaß (mm)	1,60	1,70	2,00	1,20	1,60
Äußere Deckschicht	Typ	A	A	B	A	C
	Spezifisches Gewicht	1,183	1,183	1,183	1,183	1,299
	Normmaß (mm)	1,45	1,45	1,45	2,00	1,50
	Shore D Härte	50	50	39	50	44
Ball	Gewicht (g)	45,30	45,30	45,30	45,30	45,30
	Durchmesser (mm)	42,70	42,70	42,70	42,70	42,70
Trägheitsmoment (g-cm ²)		83,1	84,3	83,1	83,8	84,5
#W1/HS45	Transport (m)	209,0	208,6	208,6	208,8	208,6
	Total (m)	223,8	223,9	222,9	223,2	222,8
	Drehgeschw. (rpm)	2771	2668	2846	2851	2802
	Gefühl	O	O	O	O	O
#SW/HS20 Annäherung Drehgeschw. (rpm)		6188	6125	6318	6215	6281
#PT Gefühl		O	O	O	O	O
Widerstand gegenüber Verkratzungen		O	O	O	O	O
Abschließende Haltbarkeit		O	O	O	O	O

TABELLE 5

		Vergleichendes Beispiel					
		1	2	3	4	5	6
Fester Kern	Gewicht (g)	25,83	30,25	27,47	29,72	30,76	29,16
	Durchmesser (mm)	35,50	36,40	35,30	36,50	36,50	36,50
	Verformung @ 100kg (mm)	2,20	3,00	4,00	2,90	2,90	3,20
	Spezifisches Gewicht	1,103	1,198	1,193	1,167	1,208	1,145
Innere Deckschicht	Typ	e	f	e	e	g	h
	Shore D Härte	40	42	40	40	56	62
	Spezifisches Gewicht	1,12	1,01	1,12	1,12	0,98	0,98
	Normmaß (mm)	1,63	1,80	1,70	1,60	1,60	1,60
Äußere Deckschicht	Typ	A	D	E	F	G	A
	Spezifisches Gewicht	1,183	0,980	0,980	0,980	0,980	1,183
	Normmaß (mm)	1,98	1,35	2,00	1,50	1,50	1,50
	Shore D Härte	50	45	62	53	58	50
Ball	Gewicht (g)	45,30	45,30	45,30	45,30	45,30	45,30
	Durchmesser (mm)	42,70	42,70	42,70	42,70	42,70	42,70
Trägheitsmoment (g-cm ²)		84,6	81,2	81,3	82,1	80,9	83,4
#W1/HS45	Transport (m)	208,1	205,3	207,9	205,8	207,9	208,1
	Total (m)	217,2	217,5	221,0	218,1	219,2	220,3
	Drehgeschw. (rpm)	3075	3001	2548	2898	2689	2734
	Gefühl	X	Δ	O	Δ	O	O
#SW/HS20 Annäherung Drehgeschw. (rpm)		6251	6236	4923	6211	5632	6132
#PT Gefühl		O	O	X	O	X	X
Widerstand gegenüber Verkratzungen		O	Δ	O	Δ	Δ	X
Abschließende Haltbarkeit		O	O	X	O	O	X

Patentansprüche

1. Mehrteiliger fester Golfball, welcher einen festen Kern sowie ein Umhüllung mit einer inneren und einer äußeren den Kern umgebenden Schicht umfasst, wobei der feste Kern unter einer aufgetragenen Belastung von 100 kg eine Verformung von mindestens 2,4 mm aufweist, und wobei eine jene äußere Schicht im Wesentlichen aus einem thermoplastischen Polyurethanelastomer besteht; Golfball bei welchem die innere Deckschicht im Wesentlichen aus einem Ionomerharz und aus einem Olefinelastomer in einem Gewichtsverhältnis zwischen 40 : 60 und 95 : 5 besteht und eine Shore D Härte von 28 bis 58 besitzt, und wobei die äußere Deckschicht im Wesentlichen aus einem thermoplastischen Polyurethanelastomer besteht und eine Shore D Härte von 30 bis 55 besitzt.

2. Golfball gemäß Anspruch 1, bei welchem in der äußeren Deckschicht ein Ionomerharz mit einer Shore D Härte von mindestens 55 beigemischt ist, dies in einem Verhältnis von weniger als 70 Gewichtsteile auf 100 Gewichtsteile des thermoplastischen Polyurethanelastomers.

3. Golfball gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 2, bei welchem der Ball als ein Ganzes über ein Trägheitsmoment von mindestens 83 g-cm² verfügt.

4. Golfball gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem 1 bis 30 Gew.-% eines anorganischen Füll-elementes zu der äußeren Deckschicht hinzugefügt werden.

5. Golfball gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem 1 bis 30 Gew.-% eines anorganischen Füll-elementes zu der inneren Deckschicht hinzugefügt werden.

6. Golfball gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem die äußere Deckschicht ein spezifisches Gewicht von 1,05 bis 1,4 aufweist.

7. Golfball gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem die innere Deckschicht ein spezifisches Gewicht von 0,8 bis 1,2 aufweist.

8. Golfball gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem der besagte Kern ein spezifisches Gewicht von 0,9 bis 1,3 aufweist.

9. Golfball gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem die äußere Deckschicht ein Normalmaß von 0,5 bis 2,5 mm aufweist, die innere Deckschicht ein Normalmaß von 0,5 bis 3,0 mm aufweist und die Umhüllung ein totales Normalmaß von 1,0 bis 5,5 mm aufweist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen